

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

Reference 5

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08190528 A

(43) Date of publication of application: 23.07.96

(51) Int. Cl

G06F 15/00

G06F 15/16

(21) Application number: 07001065

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing: 09.01.95

(72) Inventor: AIZAWA MASAHIKO

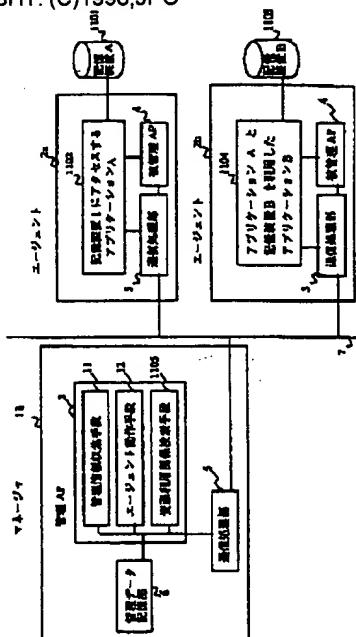
(54) SYSTEM MANAGEMENT DEVICE

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the extension of a fault by retrieving the agent that is applied by a resource application relation retrieval means when a report of the fault is received from an agent and discontinuing the application through the agent.

CONSTITUTION: A management data storage part 6 of a manager 1a stores the application relation between the application used by an agent and the resources, and a resource application relation retrieval means 1105 of a management application 3 retrieves the application relation. When a management information collection means 11 of the manager 1a receives the notification of a fault from the agent via a communication processing part 5, the application 3 retrieves the application using the fault area via the means 1105 and requests the agent where the retrieved application is installed to stop the operation of the application through an agent operation means 12 and the part 5. Then the restart of the application is requested with reception of the notification of recovery of the fault.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-190528

(43)公開日 平成8年(1996)7月23日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 F 15/00
15/16

識別記号 庁内整理番号
3 2 0 A 9364-5L
4 7 0 G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全24頁)

(21)出願番号

特願平7-1065

(22)出願日

平成7年(1995)1月9日

(71)出願人

000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者

相澤 雅彦

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式

会社情報システム研究所内

(74)代理人

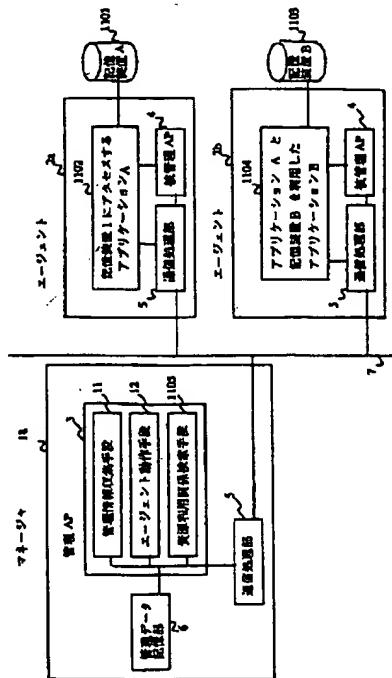
弁理士 高田 守 (外4名)

(54)【発明の名称】 システム管理装置

(57)【要約】

【目的】 障害発生時に障害が広がることを防ぎ、また障害発生時に他のエージェント上でアプリケーションを代替して起動できる、また、上位管理者不在時も他の管理者がエージェントを管理できるシステム管理装置を得る。

【構成】 エージェントとの通信を行う通信処理手段と、このエージェントが利用するアプリケーションと資源の利用関係を記憶する管理データ記憶手段と、この記憶したアプリケーションと資源の利用関係を検索する資源利用関係検索手段と、エージェントからの情報による上記検索に基づいて上記エージェントに動作指示を送るエージェント動作手段とを備え、エージェントから障害報告または障害回復報告を受け取ると資源利用関係検索手段で利用しているエージェントを検索し、該エージェントにアプリケーションの中止または再起動を行うようにした。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エージェントとの通信を行う通信処理手段と、

上記エージェントが利用するアプリケーションと資源の利用関係を記憶する管理データ記憶手段と、

上記記憶したアプリケーションと資源の利用関係を検索する資源利用関係検索手段と、

上記エージェントからの情報による上記検索に基づいて上記エージェントに動作指示を送るエージェント動作手段とを備え、

エージェントから障害報告または障害回復報告を受け取ると上記資源利用関係検索手段で利用しているエージェントを検索し、該エージェントにアプリケーションの中止または再起動を行わせるシステム管理装置。

【請求項2】 エージェントとの通信を行う通信処理手段と、

上記エージェントが利用するアプリケーションとそのスケジュールの関係を記憶する管理データ記憶手段と、

上記記憶したアプリケーションと利用時間の関係を検索するスケジュールデータ検索手段と、

上記エージェントからの情報による上記検索に基づいて上記エージェントに動作指示を送るエージェント動作手段とを備え、

エージェントから障害報告または障害回復報告を受け取ると上記スケジューリデータ検索手段で利用しているエージェントを検索し、エージェントの負荷量を計算し、該エージェントにアプリケーションの起動、中止または再起動を行わせるシステム管理装置。

【請求項3】 エージェント及び他のマネージャとの通信を行う通信処理手段と、

上記エージェントと該エージェントを管理する下位マネージャと該下位マネージャを管理する上位マネージャの各名称と、その接続と管理の関係を位置情報として記憶する管理データ記憶手段とを備え、

上記マネージャからの要求により管理データ記憶手段が記憶する管理データを更新し、エージェントの位置情報を送信または受信して下位と上位のマネージャの管理の移動を行うシステム管理装置。

【請求項4】 エージェントを管理するマネージャと、上記マネージャとの通信を行う通信処理手段と、

自分が属するマネージャの名称と、その接続と管理の関係を位置情報として記憶する管理データ記憶手段とを備え、

上記マネージャからの要求により管理データ記憶手段が記憶する管理データを更新し、マネージャの位置情報を送信または受信してデータ送付先を更新するエージェントとで構成されるシステム管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数の計算機によつ

て分散処理システムを管理する、システム管理方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】請求項に対する従来例の構成を説明する。図19は、ISO/IEC 10040 "Information technology—Open Systems Interconnection—Systems management overview" に開示されている従来のシステム管理方式である。図19は、システム管理方式の全体図で、図において、1はマネージャであり、その内部の3は管理する手段を持つ管理アプリケーション、5は通信する手段をもつ通信処理部、6は管理データを記憶している管理データ記憶部である。なお管理アプリケーション3は管理手段としてエージェントから管理情報を収集し管理データ記憶部6を更新する管理情報収集手段11とエージェントに動作を指示するエージェント動作手段12をもつ。従来の管理データとしては管理されるエージェントの計算機名、エージェントの責任者の識別情報、エージェントの計算機の設置場所情報、エージェントのIPアドレス情報等がある。

【0003】2はエージェントである。その内部の4は管理アプリケーション3の要求を実行する被管理アプリケーション、5は通信する手段をもつ通信処理部、10は管理オブジェクトである。管理オブジェクト10の例としてはアプリケーション、記憶装置等があげられる。

【0004】次に、従来の管理装置の動作について説明する。マネージャ1の管理アプリケーション3は、通信処理部5を用いてエージェント2に要求を行なう。エージェントの通信処理部5はその要求を受信したら、被管理アプリケーション4はその要求を実行するため管理オブジェクト10（アプリケーション・記憶装置など）から属性を得たり、管理オブジェクト10に動作を起こさせる。被管理アプリケーション4は、エージェント2の通信処理部を用い、得た属性や動作結果をマネージャ1に送信する。マネージャ1の管理アプリケーション3はエージェント2から送信されたデータのうち必要なものを管理データ記憶部6に格納する。

【0005】この管理装置において管理オブジェクトで障害が発生すると、エージェントはマネージャに通知を行ない、マネージャは障害対策のための動作をエージェントに送信し、エージェントは管理オブジェクトにその障害対策のための動作を行なっていた。このとき管理装置は、障害の発生した管理オブジェクトの障害対策を行なうが障害の発生した管理オブジェクトを利用している管理オブジェクトには処理を行なわない。また、障害が起きたエージェントのアプリケーション（アプリケーションは管理オブジェクトの例の一つである）を他のエージェントに再配置する場合、従来はマネージャがエージェントから負荷情報を収集して負荷の低いエージェントに再配置を行なっていた。また、分散システムにおいて、上位・下位の階層によるアプリケーションの概念が

なく、管理するマネージャのオーバロードにつながる恐れがあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の管理装置は以上のように構成されているので、管理オブジェクトで障害が発生すると、その管理オブジェクトを利用している他の管理オブジェクトが、障害が発生している管理オブジェクトに更に要求を出して障害を拡大するという課題があった。また、障害が発生した管理オブジェクトを直接利用している管理オブジェクトが、更に別の管理オブジェクトに利用されている場合、障害が発生した管理オブジェクトを直接利用している管理オブジェクト自体は正常に動作しているように別の管理オブジェクトには見えるため、処理不可能な無駄な要求が障害が発生した管理オブジェクトを利用している管理オブジェクトに到着してしまうという課題もあった。

【0007】また、従来の管理装置は以上のように構成されており、マネージャがエージェントから負荷情報を収集して負荷の低いエージェントに再配置を行なっていたので、その後に運用スケジュールによりアプリケーションが起動されると、負荷がアンバランスになるという課題があった。また、一つのマネージャが大規模なシステムを管理すると障害対応や情報収集の負荷がマネージャの処理性能を上回ってしまうという課題があった。このような場合、複数のマネージャで分担する方法が考えられるが、管理者がマネージャを操作しなくてはならず、管理者が欠勤などでマネージャを操作できない場合は、エージェントを管理できなくなるという課題があった。

【0008】本発明は上記のような課題を解消するためになされたもので、ある管理オブジェクトの障害発生時に、その管理オブジェクトを利用している他の管理オブジェクトが、障害が発生している管理オブジェクトに更に要求を出して障害を拡大することを防ぐことを目的とする。また更に、障害が起きたエージェントのアプリケーションを他のエージェントに再配置させた後に、運用スケジュールによりアプリケーションが起動され、負荷がアンバランスになるのを防ぐことを目的とする。また更に、大規模なシステムを管理する場合、障害対応や情報収集の負荷がマネージャの処理性能を上回ってしまうのを防ぐとともに、管理者が欠勤などでマネージャを操作できない時、他のマネージャで他の管理者がエージェントを管理することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係るシステム管理装置は、エージェントとの通信を行う通信処理手段と、このエージェントが利用するアプリケーションと資源の利用関係を記憶する管理データ記憶手段と、この記憶したアプリケーションと資源の利用関係を検索する資源利用関係検索手段と、エージェントからの情報による

上記検索に基づいて上記エージェントに動作指示を送るエージェント動作手段とを備え、エージェントから障害報告または障害回復報告を受け取ると資源利用関係検索手段で利用しているエージェントを検索し、該エージェントにアプリケーションの中止または再起動を行うようにした。

【0010】また、エージェントとの通信を行う通信処理手段と、エージェントが利用するアプリケーションとそのスケジュールの関係を記憶する管理データ記憶手段と、この記憶したアプリケーションと利用時間の関係を検索するスケジュールデータ検索手段と、エージェントからの情報による上記検索に基づいてエージェントに動作指示を送るエージェント動作手段とを備え、エージェントから障害報告または障害回復報告を受け取るとスケジューリデータ検索手段で利用しているエージェントを検索し、エージェントの負荷量を計算し、該エージェントにアプリケーションの起動、中止または再起動を行わせるようにした。

【0011】また、エージェント及び他のマネージャとの通信を行う通信処理手段と、エージェントと該エージェントを管理する下位マネージャと該下位マネージャを管理する上位マネージャの各名称と、その接続と管理の関係を位置情報として記憶する管理データ記憶手段とを備え、マネージャからの要求により管理データ記憶手段が記憶する管理データを更新し、エージェントの位置情報を送信または受信して下位と上位のマネージャの管理の移動を行なうようにした。

【0012】また、マネージャと、このマネージャとの通信を行う通信処理手段と、自分が属するマネージャの名称とその接続と管理の関係を位置情報として記憶する管理データ記憶手段とを備え、マネージャからの要求により管理データ記憶手段が記憶する管理データを更新し、マネージャの位置情報を送信または受信してデータ送付先を更新するエージェントとで構成した。

【0013】

【作用】この発明によるシステム管理装置は、エージェントなどで障害が発生すると、管理をしているマネージャがアプリケーションと利用している資源の関係を検索し、回復までの間は障害資源を利用するアプリケーションの該当エージェントにアプリケーションの中止を通信する。

【0014】また、エージェントなどで障害が発生すると、管理をしているマネージャが各エージェントが使用するアプリケーションとそのスケジュールの関係を検索し、また負荷を計算し、障害回復までの間は負荷が低いと予想するエージェントにアプリケーションの代行を依頼する。

【0015】また、下位と上位のマネージャ間で管理の移動があると、管理をしているマネージャは管理データを更新し、また管理している位置情報を送信または受信

して各エージェントの管理を移す。

【0016】また、下位と上位のマネージャ間で管理の移動があると、エージェントは自分が属するマネージャの管理データを更新し、また管理データを新しいマネージャに送付する。

【0017】

【実施例】

実施例1. 図1は本発明の一実施例であるシステム管理装置の構成図である。図において、1aはマネージャであり、その内部の5は通信する手段をもつ通信処理部、6は通常の管理データとともにアプリケーションと資源(記憶装置・依存するアプリケーション)利用関係を記憶する手段をもつ管理データ記憶部、3は管理アプリケーションであり、管理情報収集手段11、エージェント動作手段12と、アプリケーションと資源(記憶装置・依存するアプリケーション)の利用関係を検索する資源利用関係検索手段1105をもつ。

【0018】2a、2bはエージェント2である。2aは、通信する手段をもつ通信処理部5、記憶装置やアプリケーション等の資源を監視または操作する手段をもつ被管理アプリケーション4、アプリケーションA1102が利用する記憶装置A1101、記憶装置A1101を利用する手段を持つアプリケーションA1102から構成される。

【0019】2bは、通信する手段をもつ通信処理部5、記憶装置やアプリケーション等の資源を監視または操作する手段をもつ被管理アプリケーション4、アプリケーションB1104が利用する記憶装置B1103、記憶装置B1103とアプリケーションA1102を利用する手段を持つアプリケーションB1104から構成される。また、7は伝送路である。

【0020】次に本実施例のシステム管理装置の動作を図2、図3、図4、図5を参照しながら説明する。図2はマネージャ1aの動作を示すフローチャートであり、図3はエージェント2a、2bの動作を示すフローチャートである。図4は管理データ記憶部6に記憶されている記憶装置とアプリケーションの利用関係の例を示した図である。また図5はマネージャ1とエージェント2a、2bの間の通信状況を示した図である。マネージャ1の動作、エージェント2a、2bの動作の順に説明する。

【0021】マネージャ1aの動作について説明する。まず図のステップ1201で、マネージャ1の管理情報収集手段3が通信処理部5経由でエージェント2から障害の通知を受信したら、ステップ1202で管理アプリケーション3は資源利用関係検索手段1105で障害箇所を利用するアプリケーションを検索する。マネージャ1aの管理アプリケーション3は、エージェント動作手段2とマネージャ1の通信処理部5により検索したアプリケーションがインストールされているエージェント2

に、検索したアプリケーションの動作を停止するように要求する。ステップ1204でマネージャ1aの管理情報収集手段3が通信処理部5経由でエージェント2からエージェントの障害回復の通知を受信したら、ステップ1205で管理アプリケーション3は、エージェント動作手段2によりマネージャ1の通信処理部5経由で先に停止を要求したエージェント2に該当するアプリケーションを再起動するように要求する。

【0022】次にエージェント2の動作について説明する。ステップ1301で、エージェント2aまたは2bの被管理アプリケーション4は、障害が発生したら、ステップ1302で、エージェント2の通信処理部5により、マネージャ1aに障害を通知する。ステップ1303で、エージェント2aまたは2bの被管理アプリケーション4は、障害が発生した後にその障害が回復したら、ステップ1304で、エージェント2aまたは2bの通信処理部5によりマネージャ1に通知する。ステップ1305で、エージェント2aまたは2bの通信処理部5が、マネージャ1からアプリケーションの停止の命令を受信したら、ステップ1306で、エージェント2aまたは2bの被管理アプリケーション4は該当するアプリケーションを停止する。ステップ1305で、エージェント2aまたは2bの通信処理部5が、マネージャ1からアプリケーションを再起動する要求を受信したら、ステップ1307で、エージェント2の被管理アプリケーション4は該当するアプリケーションを再起動する。

【0023】ここで図4、図5を見ながら、記憶装置A1101に障害が発生した時を例にとりマネージャ1aとエージェント2aまたは2bの動作と通信シーケンスを説明する。ステップ1301で、エージェント2aの被管理アプリケーション4は、記憶装置A1101で障害が発生したら、ステップ1302で、エージェント2aの通信処理部5によりマネージャ1に障害を通知する。ステップ1201でマネージャ1aの通信処理部5がエージェント2aから通知をうけとると、管理アプリケーション3は、図4で示す記憶装置とアプリケーション利用関係を用いて検索する。すると記憶装置A1101はアプリケーションA1102に利用されていることがわかる。更にステップ1202で、アプリケーションA1102はアプリケーションB1104に利用されていることがわかる。そこで、マネージャ1の管理アプリケーション3は、ステップ1203で、マネージャ1aの通信処理部5により、記憶装置A1101を利用しているアプリケーションA1102、アプリケーションB1104を停止するようにエージェント2a、2bに要求を出す。ステップ1205で、エージェント2a、2bの通信処理部5がその要求を受信したら、ステップ1306で、エージェント2a、2bの被管理アプリケーション4は該当するアプリケーションA1102、B1

104を停止する。

【0024】後ほどステップ1303で、障害が回復すると、障害が回復したエージェント2aは、ステップ1304で、通信処理部5によりマネージャ1aに障害回復の通知を行なう。ステップ1204で、マネージャ1aの通信処理部5がエージェント2aから障害が回復したという通知を受信したら、管理アプリケーション3は、ステップ1205で、マネージャの通信処理部5により、エージェント2a、2bに、停止していたアプリケーションA1102、アプリケーションB1104を再起動させるように要求を出す。ステップ1305で、エージェント2a、2bの通信処理部5がその要求を受信したら、ステップ1307で、エージェント2a、2bの被管理アプリケーション4は該当するアプリケーションA1102、B1104を再起動する。

【0025】この発明により、マネージャが資源利用関係を検索し、必要なエージェントに通知するので、ある記憶装置の障害発生時に、その記憶装置を利用しているアプリケーションが、障害の発生している記憶装置に更に要求を出して障害を拡大することを防ぐことができる。また、障害が発生した記憶装置を直接利用しているアプリケーションが、更に別のアプリケーションに利用されている場合、別のアプリケーションには、障害が発生した記憶装置を直接利用しているアプリケーション自身は正常に動作しているように見えるため、処理不可能な無駄な要求が、障害が発生した記憶装置を利用しているアプリケーションに到着してしまうことも防ぐことができる。

【0026】実施例2. また上記実施例では、記憶装置の障害を扱ったがプロセスの障害、エージェントの障害等にも利用できることはいうまでもない。

【0027】実施例3. 図6は本発明の他の実施例であるシステム管理装置の構成図である。図において、1bはマネージャであり、その内部の5は通信する手段をもつ通信処理部、6はエージェント2の運用スケジュールデータとアプリケーションのインストールしているエージェント名を記憶する手段をもつ管理データ記憶部、3は管理アプリケーションであり、管理情報収集手段1、エージェント動作手段12、エージェント2のその運用スケジュールデータとアプリケーションのインストールしているエージェント名を検索するスケジュールデータ検索手段2110をもつ。

【0028】2a、2b、2cはエージェント2である。それぞれ内部に通信手段をもつ通信処理部5、記憶装置やアプリケーション等の資源を監視または操作する手段をもつ被管理アプリケーション4を持ち、更にそれぞれ業務A、B、Cを行なう業務Aアプリケーション2101、業務Bアプリケーション2103、業務Cアプリケーション2105を持つ。2102、2104、2106はそれぞれエージェント2a、2b、2cに接続

されている記憶装置A、記憶装置B、記憶装置Cである。記憶装置A2102には業務A、業務Bのアプリケーションが、記憶装置B2104には業務A、業務B、業務Cのアプリケーションが、記憶装置C2106には業務A、業務Cのアプリケーションがインストールされている。ここでは上記のようにインストールされているが、各業務アプリケーションが複数のエージェントの記憶装置にインストールされていれば、本発明が適用できる。

【0029】2dはエージェント兼データベースサーバである。このデータベースサーバは、通信手段をもつ通信処理部5、記憶装置やアプリケーション等の資源を監視または操作する手段をもつ被管理アプリケーション4と、データベースにアクセスする手段を持つデータベースアクセス処理部2107から構成される。2108はエージェント兼データベースサーバ2dに接続されているデータベースであり、アプリケーションA2101またはアプリケーションB2103またはアプリケーションC2105が使用するデータが格納されている。ここではエージェント2a、2b、2cの三個であるが複数あればよい。

【0030】バッチシステムではこうしたことは必要なかったが、分散システムでは資源を共通利用したり、アプリケーションを他のエージェントの資源を使うシステムがある。こうした場合の障害発生時の負荷分散を効率化するものである。次に本実施例のシステム管理装置の動作を図7、8、9、10、11を参照しながら説明する。図7はマネージャ1bの動作を示すフローチャートであり、図8はエージェント2a、2b、2cの動作を示すフローチャートである。図9はエージェント2a、2b、2cで実行されているアプリケーションの運用スケジュールが記述されているマネージャ1bの管理データ記憶部6の中にある管理データの例を示した図である。これはエージェントに対して運用されるアプリケーション名、そのアプリケーションのスケジュール、そのアプリケーションの負荷レベルが記述されている。図10はアプリケーションのインストールしているエージェント2のリストでマネージャ1bの管理データ記憶部6の中にある管理データの例を示した図である。図11はマネージャとエージェントの通信シーケンス図である。

【0031】システムの動作、マネージャの動作、エージェントの動作の順に説明する。このシステムの通常の動作について説明する。マネージャ1bは、その運用スケジュールに基づいてエージェント2a、2b、2cを運用する。エージェント2a、2b、2cはオンライントランザクション処理をおこなうためエージェント兼データベースサーバ2dのデータベース2108を利用する。このような処理を行なっている時に、エージェント(2aあるいは2bあるいは2c)に障害が発生した時

に図9に示すような運用スケジュールに基づいて処理を他のエージェントに切替えることがこの発明である。

【0032】次に図7を見ながらマネージャ1bの動作について説明する。ステップ2201で、マネージャ1bの管理情報収集手段3が通信処理部5経由でエージェント(2aあるいは2bあるいは2c)から障害の通知を受信したら、ステップ2202で、マネージャ1bの管理アプリケーション3は、スケジュールデータ検索手段2110で、障害が発生しているエージェント上で動作していたアプリケーションを図9に示す管理データ記憶部6にある運用スケジュールを使用して検索する。更に、ステップ2203で、管理アプリケーション3は検索したアプリケーションがインストールされているエージェントを図10に示す管理データ記憶部6にあるアプリケーションのインストール先データを使用して検索する。ステップ2204で、管理アプリケーション3は検索したエージェントの今後の負荷を運用スケジュールに関する管理データより計算する。計算方法としては例えば次のようなものがある。

$$P = \sum L_k \times T_k$$

P : エージェントの負荷 L_k : アプリケーションKの負荷レベル、T_k : 障害発生時からマシンの平均修復時間内にアプリケーションkが運用される時間。

ステップ2205で、管理アプリケーション3は、エージェント動作手段12によりマネージャ1bの通信処理部5経由で、今後負荷が低いと予想されるエージェント2にアプリケーションの起動を要求する。ステップ2206で、マネージャ1bの通信処理部5がエージェント2から障害の復旧の通知を受信したら、ステップ2207で、管理アプリケーション3は、エージェント動作手段12によりマネージャ1bの通信処理部5経由で、エージェント2に障害時に起動したアプリケーションを停止するように要求する。

【0033】次に図8を見ながらエージェント2の動作について説明する。ステップ2301で、エージェント2の被管理アプリケーション4は、障害が発生したらエージェント2の通信処理部5を用いてマネージャ1に通知を行なう。ステップ2303で、また、被管理アプリケーション4は、障害が復旧したらエージェント2の通信処理部5によりマネージャ1に通知を行なう。一方、ステップ2305で、エージェント2の通信処理部5がマネージャ1bからアプリケーションの起動要求を受信したら、被管理アプリケーション4はステップ2306で、アプリケーションを起動する。また、ステップ2305でエージェント2の通信処理部5がマネージャ1bからアプリケーションの停止要求を受信したら、ステップ2307で、被管理アプリケーション4はアプリケーションを停止する。

【0034】次に図10、11を見ながら、エージェント2aがダウンした時を例にとりエージェントとマネー

ジャの動作と通信シーケンスについて説明する。ステップ2301で、エージェント2aの業務Aアプリケーション2101に障害が発生すると、エージェント2aの被管理アプリケーション4はステップ2302で通信処理部5を用い障害をマネージャ1bに通知する。マネージャ1bの通信処理部5は、ステップ2201でエージェント2aから障害の通知を受信したら、マネージャ1bの管理アプリケーション3は、障害が発生しているエージェント2101のアプリケーションを運用スケジュールに関する図9の管理データを使用して検索する。

その結果、ステップ2202で業務Aアプリケーション2102であったとすると、インストール先を示す図10の管理データを使用して、ステップ2203で検索した業務Aアプリケーション2101がインストールされているのはエージェント2b、2cであることがわかる。ステップ2204で、管理アプリケーション3は検索したエージェント2b、2cの今後のスケジュールから負荷を計算する。マネージャ1bの管理アプリケーション3は、マネージャ1bの通信処理部5により、ステップ2205で、負荷が低いと考えられるエージェント2(ここでは仮にエージェント2bとする)に業務Aアプリケーション2101の起動を要求する。

【0035】ステップ2305で、エージェント2bの通信処理部5がその起動要求を受信すると、ステップ2306で、エージェント2bの被管理アプリケーション4が業務Aアプリケーション2101を起動する。ステップ2303で、エージェント2aが障害の回復を確認すると、ステップ2304で、エージェント2aの被管理アプリケーション4はエージェント2aの通信処理部5によりマネージャ1bに回復を通知する。ステップ2206で、マネージャ1bの通信処理部5がエージェント2aから障害の復旧の通知を受信したら、管理アプリケーション3はステップ2207で、マネージャ1bの通信処理部5によりエージェント2bに業務Aアプリケーション2101を停止するように要求を送信する。ステップ2305で、エージェント2bの通信処理部5がその要求を受信すると、ステップ2307で、エージェント2bの被管理アプリケーション4は業務Aアプリケーション2101を停止する。

【0036】従来は障害の発生時に、エージェントの現在の負荷を収集し、それをもとに負荷の低いエージェントに業務を代行させるものであったので、代行した後、他の運用スケジュールが入り負荷が重くなる可能性があった。しかし、本発明では運用スケジュールを記憶し、スケジュールデータ検索できるようにしたので、将来の負荷を予測して障害発生時から一定の時間内に負荷が低いと予測されるエージェントにオペレータの介入なしに、業務を代行させることができる。

【0037】実施例4、図12は本発明の一実施例であるシステム管理装置の構成図である。図において、

1 c はマネージャであるが説明の便宜上、上位マネージャとする。その内部は通信手段をもつ通信処理部 5 、エージェント 2 や他のマネージャ 1 d のネットワーク上の位置情報を検索することを特徴とする管理手段をもつ管理アプリケーション 3 、従来の管理データのほかに他のマネージャ 1 d やマネージャ 1 c が管理しているエージェント 2 のネットワーク上の位置情報を格納している管理データ記憶部 6 から構成される。 1 d はマネージャであるが説明の便宜上、下位マネージャとする。その内部は通信手段をもつ通信処理部 5 、エージェント 2 や他のマネージャ 1 c のネットワーク上の位置情報を検索することを特徴とする管理手段をもつ管理アプリケーション 3 、従来の管理データのほかに、上位マネージャ 1 c と管理マネージャ 1 d が管理しているエージェント 2 のネットワーク上の位置情報を格納している管理データ記憶部 6 から構成される。

【0038】 2 はエージェントである。その内部は通信手段をもつ通信処理部 5 、記憶装置やアプリケーション等の資源を監視または操作する手段をもつ被管理アプリケーション 4 、従来の管理データのほかに、そのエージェント 2 を管理している上位マネージャ 1 c または下位マネージャ 1 d のネットワーク上の位置情報を格納している管理データ記憶部 6 から構成される。 7 は伝送路である。ところで下位マネージャ 1 b 、エージェント 2 複数存在することが可能である。また、各マネージャはそれぞれ管理者がおりその管理者がマネージャを操作している。

【0039】 従来はこうした分散システムで単に故障時のバックアップで全面代替する例はあっても、上位・下位の関係を導入して一部機能を下位マネージャが管理することは考えられなかった。次に本実施例のシステム管理装置の動作を図 13 、 14 、 15 、 16 を参照しながら説明する。図 13 は上位マネージャ 1 c の動作を示すフローチャート、図 14 は下位マネージャ 1 d の動作を示すフローチャート、図 15 はエージェント 2 の動作を示すフローチャートである。図 16 は上位マネージャ 1 a と 1 b とエージェント 2 の間の通信のシーケンスを示す図である。この図の番号はフローチャートの番号と同じである。また図 17 と図 18 は上位、下位マネージャとエージェント間の接続と管理関係を示す図であり、また各管理データ記憶部に記憶されている位置情報を示す図である。

【0040】 具体的な例としては、下位マネージャの管理者が出勤した時に下位マネージャを起動し、上位マネージャから管理権を獲得する。昼間のような業務が込んでいて管理する計算機が大量にある時は、複数の下位マネージャが管理を行なう。下位マネージャの管理者が帰宅する時は、ほぼ業務が終っていて昼間より少ない台数で計算機の夜間運転がされる。この時には下位マネージャの管理者は下位マネージャの管理権を上位マネージャ

に返却し、上位マネージャが集中管理する。このように、下位マネージャの管理者が下位マネージャに委任するかしないかを決定する。一つの計算機で集中処理される場合は、管理を分散して行なう必要がなく、管理されているマネージャの位置情報や管理しているエージェントの位置情報の管理データを更新する必要はない。つまり位置情報の管理データは固定的なのでマネージャとエージェントの管理・被管理の関係が固定的である。しかし、本発明ではエージェントが持っているマネージャの位置情報を更新し、マネージャの管理・被管理の関係を変更でき、下位マネージャに管理をまかせることができる。

【0041】 まず、上位マネージャ 1 c の動作、下位マネージャ 1 d の動作、エージェント 2 の動作の順に説明する。図 13 を見ながら、上位マネージャ 1 c の動作について説明する。例えば夜間運転の開始時に、ステップ 3401 で、上位マネージャ 1 c の管理アプリケーション 3 が、管理しようとするエージェント 2 から管理データを収集するために、ステップ 3402 で、上位マネージャ 1 c の管理アプリケーション 3 が上位マネージャ 1 c の通信処理部 5 経由で、エージェント 2 に管理データを送信するように要求する。ステップ 3403 で、上位マネージャ 1 c の通信処理部 5 がエージェント 2 から管理データを受信すると、ステップ 3404 で上位マネージャ 1 c の管理アプリケーション 3 はその管理データにより上位マネージャ 1 c の管理データ記憶部 6 を更新する。この時点での上位マネージャ 1 c と下位マネージャ 1 d の管理データ記憶部 6 にある位置情報は、図 17 (b) の状態になる。

【0042】 昼間になり、業務が混んできて、下位マネージャが管理権の移動を起動する。ステップ 3405 、 3406 で、上位マネージャ 1 c の通信処理部 5 が下位マネージャ 1 d から受信し、その内容が下位マネージャ 1 d が管理権を取得する要求だとすると、上位マネージャ 1 c の管理アプリケーション 3 はステップ 3407 で、上位マネージャ 1 a の通信処理部 5 により、下位マネージャ 1 d に管理をまかせるエージェント 2 のネットワーク上の位置情報を送信する。そしてまた、上位マネージャ 1 c の管理データ記憶部 6 の管理を委任した下位マネージャ 1 d の位置情報と管理しているエージェント 2 の位置情報を更新する。この時点での上位マネージャ 1 c と下位マネージャ 1 d の管理データ記憶部 6 にある位置情報は、図 18 (b) の状態になる。

【0043】 ステップ 3408 で、下位マネージャ 1 d が管理権を上位マネージャ 1 c に移動する要求を上位マネージャ 1 c の通信処理部 5 が受信したら、上位マネージャ 1 c の管理アプリケーション 3 は、ステップ 3409 で上位マネージャ 1 c の通信処理部 5 により、下位マネージャ 1 d が管理していたエージェント 2 に対し、マネージャ位置情報変更要求とともに上位マネージャ 1 c

のネットワーク上の位置情報を送信する。

【0044】つぎに図14を見ながら、下位マネージャ1dの動作について説明する。下位マネージャ1dの管理者がエージェント2を管理すると下位マネージャ1dに命令を出す。すると下位マネージャ1dの管理アプリケーション4は、ステップ3501で下位マネージャ4の通信処理部5により、管理をするために上位マネージャ1cに管理権を移動する要求を送信する。下位マネージャ1dの通信処理部5は、ステップ3502で上位マネージャ1cから下位マネージャ1dに管理をまかされたエージェント2の位置情報を上位マネージャ1cから受信し、下位マネージャ1dの管理データ記憶部6の管理を委任された上位マネージャ1cの位置情報と管理しているエージェント2の位置情報を更新する。下位マネージャの管理アプリケーション3はステップ3503で、管理をまかされたエージェント2にマネージャ位置情報変更要求とともに下位マネージャ1dのネットワーク上の位置情報を下位マネージャ2dの通信処理部5を用いて送信する。

【0045】ステップ3504で、下位マネージャ1dがエージェント2から管理データを収集しようと、ステップ3505で、エージェント2に管理データを送信するように要求する。ステップ3506で、下位マネージャ1dの通信処理部5がエージェント2から管理データを受信する。するとステップ3507で、下位マネージャ2bの管理アプリケーション3は受信した管理データにより管理データ記憶部6を更新する。

【0046】ステップ3508、3509で、上位マネージャに管理を移すため下位マネージャ1dの管理者がエージェント2の管理を中止すると、下位マネージャ1dに命令を出す。すると下位マネージャ1dの管理アプリケーション3は、上位マネージャ1cに管理権を移動するため、上位マネージャ1cに管理権を移動する要求を送信する。

【0047】つぎに図15を見ながらエージェント2の動作について説明する。ステップ3601で、エージェント2の通信処理部5がマネージャ1（上位マネージャ1cまたは下位マネージャ1d）から通信文を受信し、ステップ3602でその内容が管理データ収集要求ならば、ステップ3603で、エージェント2の被管理アプリケーション4は、管理データを受信相手のマネージャ1に、エージェント2の通信処理部5により、送信する。またステップ3605で、受信内容がそのエージェント2を管理しているマネージャ1のネットワーク上の位置情報の変更要求ならば、被管理アプリケーション4はステップ3604で、管理データ記憶部6にあるそのエージェント2を管理しているマネージャ1についてのネットワーク上の位置情報を変更する。

【0048】次に図16を見ながら上位マネージャ、下位マネージャとエージェントの動作とそれらの間の通信

例を説明する。下位マネージャ1dの管理者がエージェント2を管理すると、下位マネージャ1dに命令を出す。すると下位マネージャ1dの管理アプリケーション4は、ステップ3501で管理をするために下位マネージャ1dの通信処理部5により、上位マネージャ1cに管理権を移動する要求を送信する。ステップ3405、3406で、その要求を上位マネージャ1cの通信処理部5が受信したら、上位マネージャ1cの管理アプリケーション3は、上位マネージャ1cの通信処理部5により、ステップ3407で下位マネージャ1dに管理をまかせるエージェント2のネットワーク上の位置情報を送信する。ステップ3502で、下位マネージャ1dの通信処理部5は、その位置情報を受信したら、下位マネージャ1dの管理アプリケーション3は、ステップ3503で、下位マネージャ2dの通信処理部5により、管理をまかされたエージェント2に下位マネージャ1dのネットワーク上の位置情報を送信する。ステップ3604で、それをエージェント2の通信処理部5が受信したら、被管理アプリケーション4はステップ3605で、管理データ記憶部6にあるそのエージェント2を管理しているマネージャ1についてのネットワーク上の位置情報を変更する。

【0049】ところで、ステップ3504で下位マネージャ1dがエージェント2から管理データを収集しようとすると、ステップ3505で、エージェント2に管理データを送信するように要求する。ステップ3602で、エージェント2の通信処理部5がそれを受信したら、ステップ3603で、エージェント2の被管理アプリケーション4は、エージェント2の通信処理部5により管理データを受信相手のマネージャ1bに送信する。ステップ3506で、下位マネージャ1dの通信処理部5がエージェント2からその管理データを受信する。するとステップ3507で、下位マネージャ1dの管理アプリケーション3は受信した管理データにより管理データ記憶部6を更新する。ところで下位マネージャ1dの管理者がエージェント2の管理を中止すると、下位マネージャ1dに命令を出す。するとステップ3508、3509で下位マネージャ1dの管理アプリケーション3は上位マネージャ1cに管理権を移動するため、上位マネージャ1cに管理権を移動する要求を送信する。ステップ3408でマネージャ1cの通信処理部5がその要求を受信したら、上位マネージャ1cの管理アプリケーション3はステップ3409で、上位マネージャ1cの通信処理部5により、下位マネージャ1dが管理していたエージェント2にマネージャ位置情報変更要求とともに上位マネージャ1cのネットワーク上の位置情報を送信する。ステップ3604で、エージェント2の通信処理部5がそれを受信すると、ステップ3605で、被管理アプリケーション4は、管理データ記憶部6にあるそのエージェント2を管理しているマネージャ1について

のネットワーク上の位置情報を変更する。

【0050】図17、図18はマネージャ1がどのエージェント2を管理しているかを示す図である。ここで下位マネージャA3201、下位マネージャB3202は、図12の下位マネージャ1bに相当する。エージェントA3203、エージェントB3204、エージェントC3205、エージェントD3206はエージェント2に相当する。

【0051】図17は例えば昼間運転に移る前の夜間運転の状態で、下位マネージャB3202が管理権を上位マネージャ1cから取得する前の図である。上位マネージャ1aはエージェントC3205、エージェントD3206を管理し、下位マネージャA3201はエージェントA3203、エージェントB3204を管理し、下位マネージャB3202は管理しない。また図17

(b)は、上位マネージャ、下位マネージャ、エージェントC、Dがそれぞれ下位マネージャが管理権を要求する前に持っている位置情報の例である。図18は例えば昼間運転の状態で、下位マネージャB3202が管理権を上位マネージャ1aから取得後の図である。図において上位マネージャ1aは下位マネージャA3201、下位マネージャB3202を管理している。下位マネージャA3201はエージェントA3203、エージェントB3204を管理し、下位マネージャB3202はエージェントC3205、エージェントD3206を管理している。また図18(b)は、上位マネージャ、下位マネージャ、エージェントC、Dが、それぞれ下位マネージャが管理権を獲得した後に持っている位置情報の例である。

【0052】この発明により、大規模なシステムを管理する場合、障害対応や情報収集の負荷がマネージャの処理性能を上回ってしまうという重大な問題点の発生を防ぐことができる。一般にシステム管理者はマネージャを使用し多くの計算機を管理している。しかし大量の計算機を管理するには一人の管理者では不十分である。本発明は複数の管理者がいる時にその管理の分担を行ない、管理者が不在時には上位マネージャの管理者に管理にまかせることができる。たとえば、夜間や休日などの動作しているエージェントが少ない時は上位マネージャの管理者が集中して管理し、業務を行なっていてエージェントが多い時は複数の管理者により管理を分担することができる。

【0053】なお上記実施例では3層（上位マネージャ・下位マネージャ・エージェント）による管理であったがさらにマネージャの階層を増やし多層化できるのはいうまでもない。

【0054】

【発明の効果】以上のように、この発明によるシステム管理装置は、マネージャに管理データ記憶手段と、資源利用関係検索手段と、エージェント動作手段を設けたの

で、エージェントで障害が発生または修復した場合、障害が発生した資源を利用するアプリケーションを停止または再開することができる効果がある。

【0055】また、マネージャにエージェントが利用するアプリケーションのスケジュールデータを記憶する管理データ記憶手段と、スケジュールデータ検索手段を設けたので、エージェントで障害が発生した場合、マネージャは今後の負荷状況を予測し、適切なエージェントに代替のアプリケーションを起動することができ、負荷の平準化が測れる効果がある。

【0056】また、マネージャに他のマネージャやエージェントの位置情報を格納する管理データ記憶部と、その位置情報を検索して位置情報の移動と管理の移動を行なう管理手段（アプリケーション）を設けたので、マネージャの負荷に応じて一つのマネージャが管理するエージェントを動的に変更でき、状況に応じて上位マネージャの負荷集中を減らせる効果がある。

【0057】また、エージェントに位置情報を記憶する管理データ記憶部と、要求に従って管理データ送付先を変更する被管理アプリケーションを設けたので、システムの負荷を減らすことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1のシステム管理装置の全体構成図である。

【図2】 実施例1のシステム管理装置であるマネージャの動作を示すフローチャート図である。

【図3】 実施例1のエージェントの動作を示すフローチャート図である。

【図4】 実施例1のシステム管理装置でアプリケーションが利用している記憶装置とアプリケーションの利用関係を示す図である。

【図5】 実施例1のマネージャとエージェント間の通信のシーケンス図である。

【図6】 この発明の実施例3のシステム管理装置の全体構成図である。

【図7】 実施例3のシステム管理装置であるマネージャの動作を示すフローチャート図である。

【図8】 実施例3のエージェントの動作を示すフローチャート図である。

【図9】 実施例3のシステム管理装置での管理データである運用スケジュールデータの例を示す図である。

【図10】 実施例3のシステム管理装置での管理データであるアプリケーションのインストール先データの例を示す図である。

【図11】 実施例3のマネージャとエージェント間の通信のシーケンス図である。

【図12】 この発明の実施例4のシステム管理装置の全体構成図である。

【図13】 実施例4のシステム管理装置である上位マネージャの動作を示すフローチャート図である。

【図14】 実施例4のシステム管理装置である下位マネージャの動作を示すフローチャート図である。

【図15】 実施例4のエージェントの動作を示すフローチャート図である。

【図16】 この発明による上位マネージャと下位マネージャとエージェントの通信のシーケンス図である。

【図17】 実施例4の上位マネージャと下位マネージャとエージェント間の管理・被管理の関係図と位置情報の例を示す図である。

【図18】 実施例4の上位マネージャと下位マネージャとエージェント間の管理・被管理の関係図と位置情報

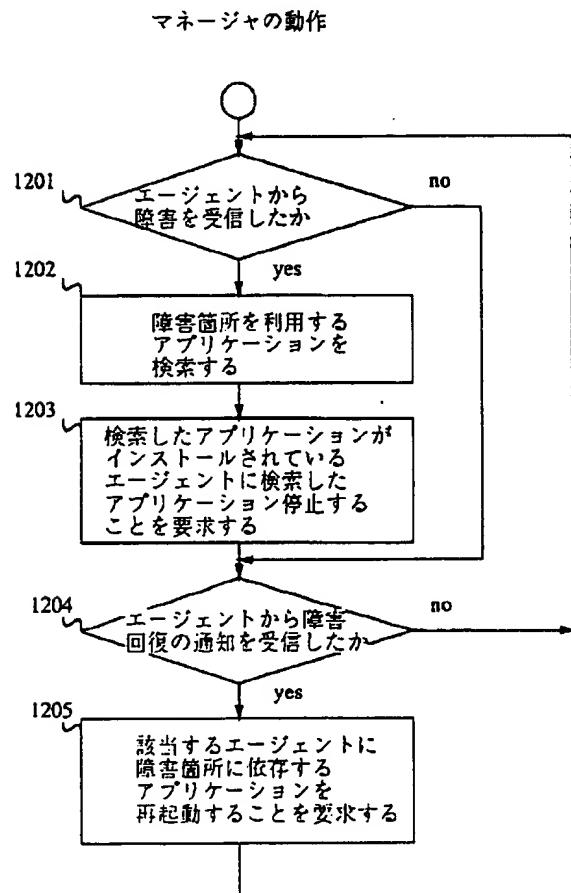
の例を示す図である。

【図19】 従来のシステム管理装置の構成図である。

【符号の説明】

1, 1a, 1b, 1c, 1d マネージャ、2, 2a, 2b, 2c エージェント、3 管理アプリケーション、4 被管理アプリケーション、5 通信処理部、6 管理データ記憶部、7 伝送路、10 管理オブジェクト、12 エージェント動作手段、1105 資源利用関係検索手段、2110 スケジュールデータ検索手段。

【図2】



【図4】

アプリケーションが利用する記憶装置と他のアプリケーション

| | 左記を利用するアプリケーション |
|------------|-----------------|
| 記憶装置 A | アプリケーション A |
| 記憶装置 B | アプリケーション B |
| アプリケーション A | アプリケーション B |
| アプリケーション B | なし |

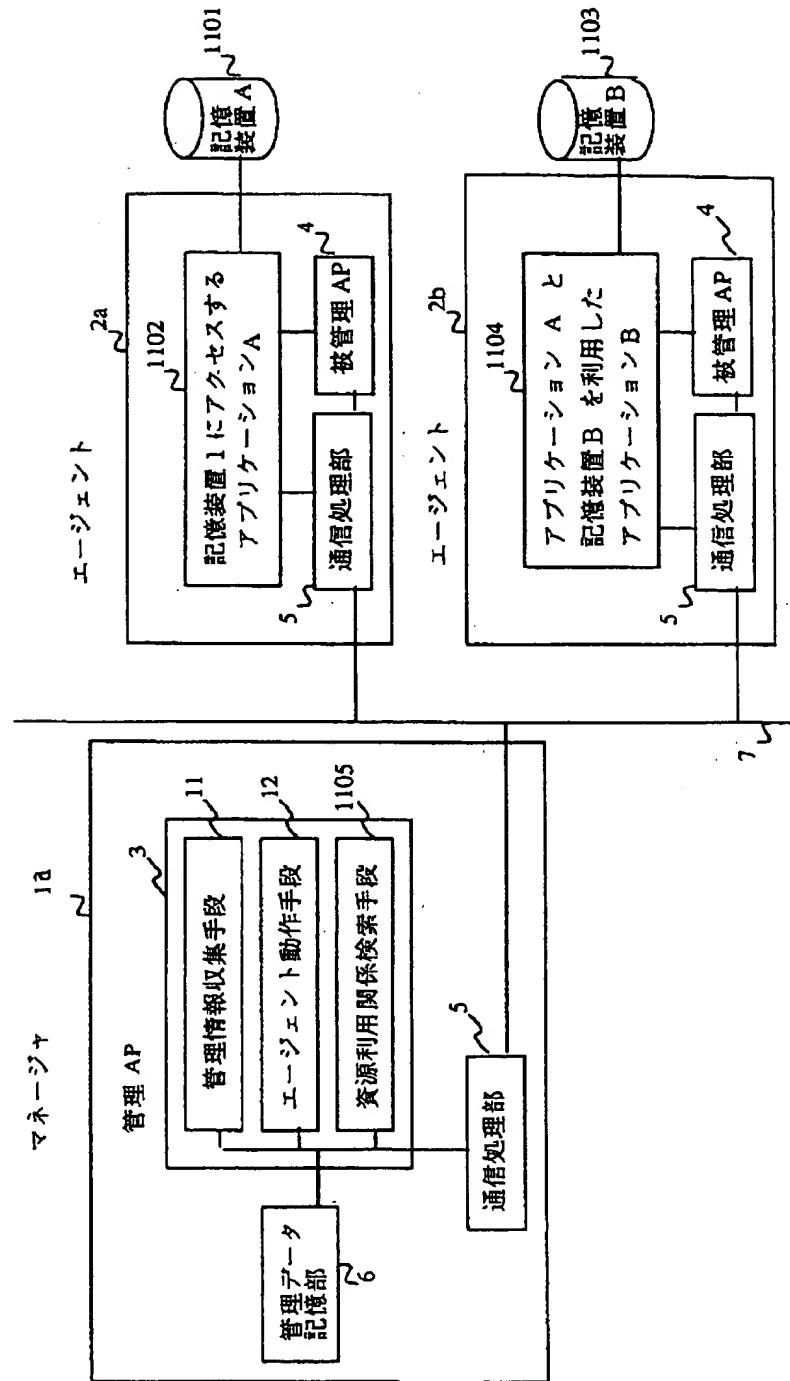
【図9】

| エージェント名 | アプリケーション名 | スケジュール | 負荷レベル |
|----------|-----------|----------|-------|
| エージェント A | 業務 A | 8時から19時 | 10 |
| エージェント A | 業務 B | 0時から6時 | 8 |
| エージェント B | 業務 A | 9時から17時 | 10 |
| エージェント B | 業務 B | 23時から3時 | 8 |
| エージェント B | 業務 C | 18時から20時 | 4 |
| ... | ... | ... | ... |

【図10】

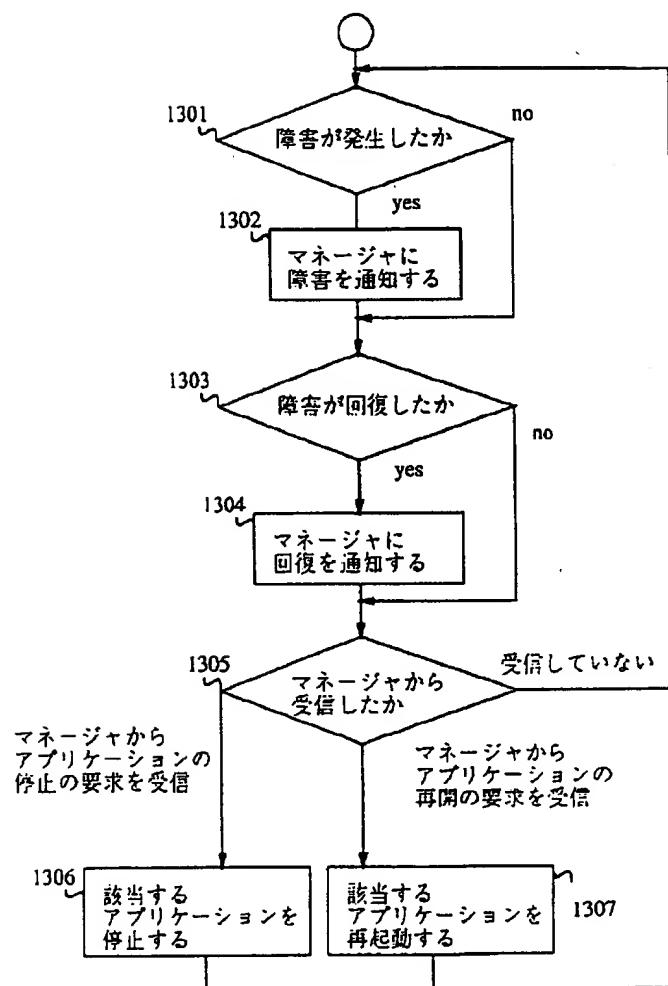
| アプリケーション名 | インストールされているエージェント | | |
|-----------|-------------------|----------|----------|
| 業務 A | エージェント A | エージェント B | エージェント C |
| 業務 B | エージェント A | エージェント B | 斜線 |
| 業務 C | エージェント B | エージェント C | 斜線 |

【図1】

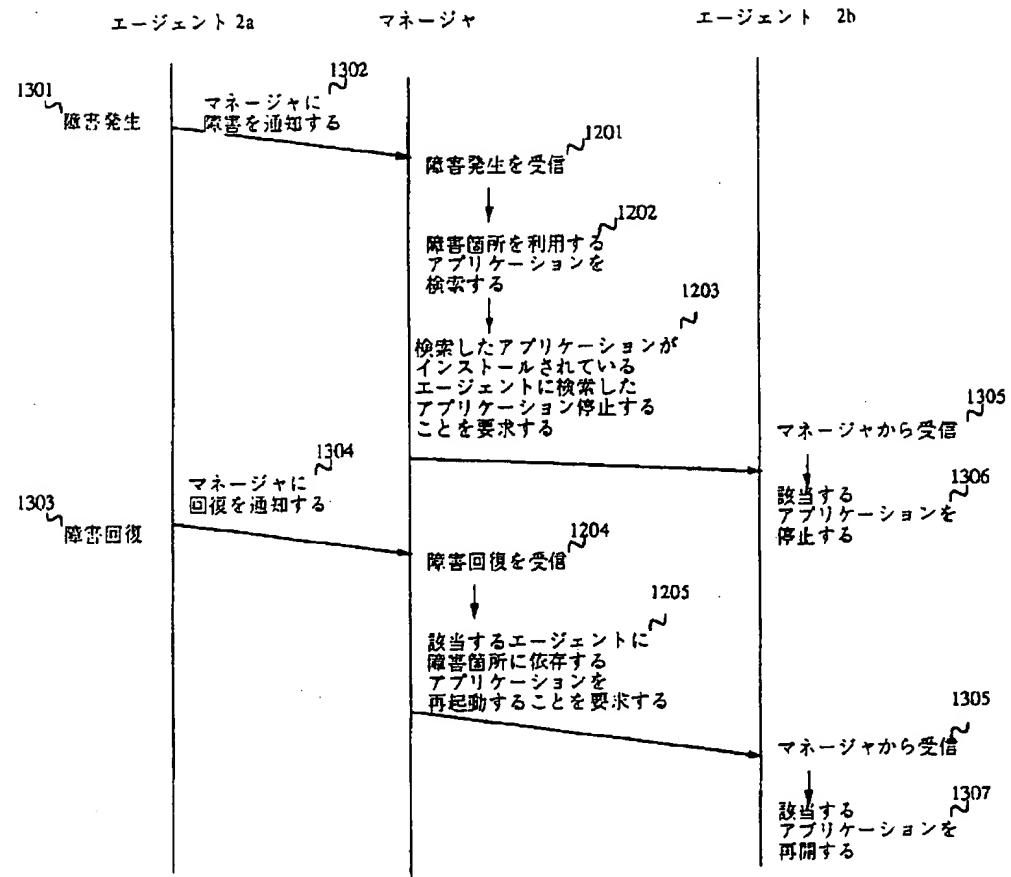


【図3】

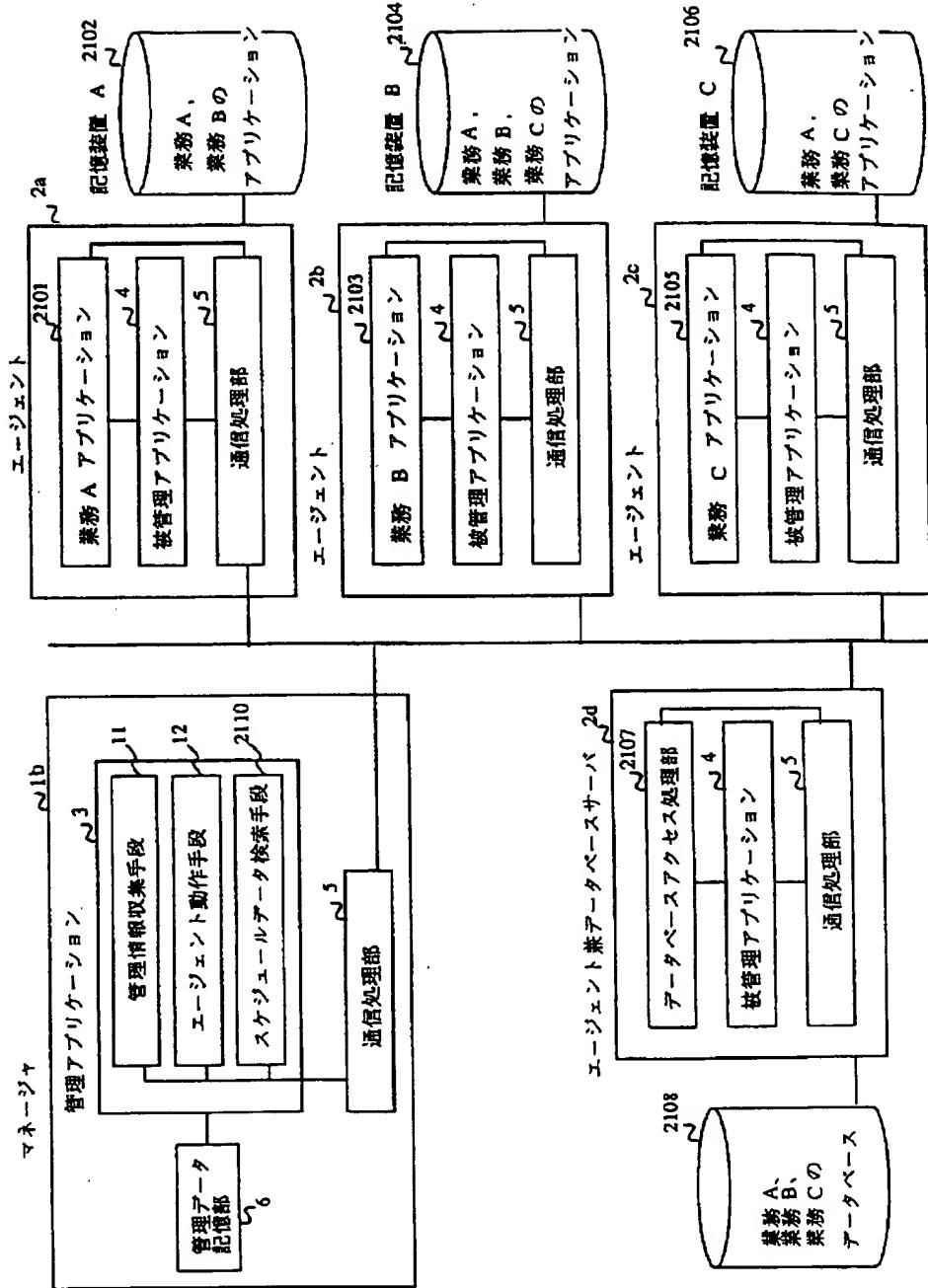
エージェントの動作



【図5】

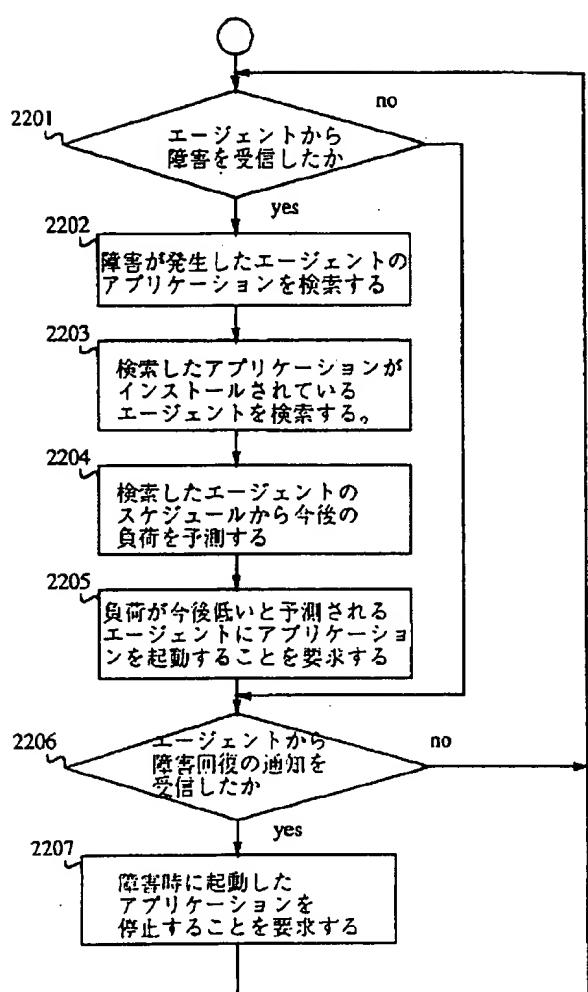


[図6]



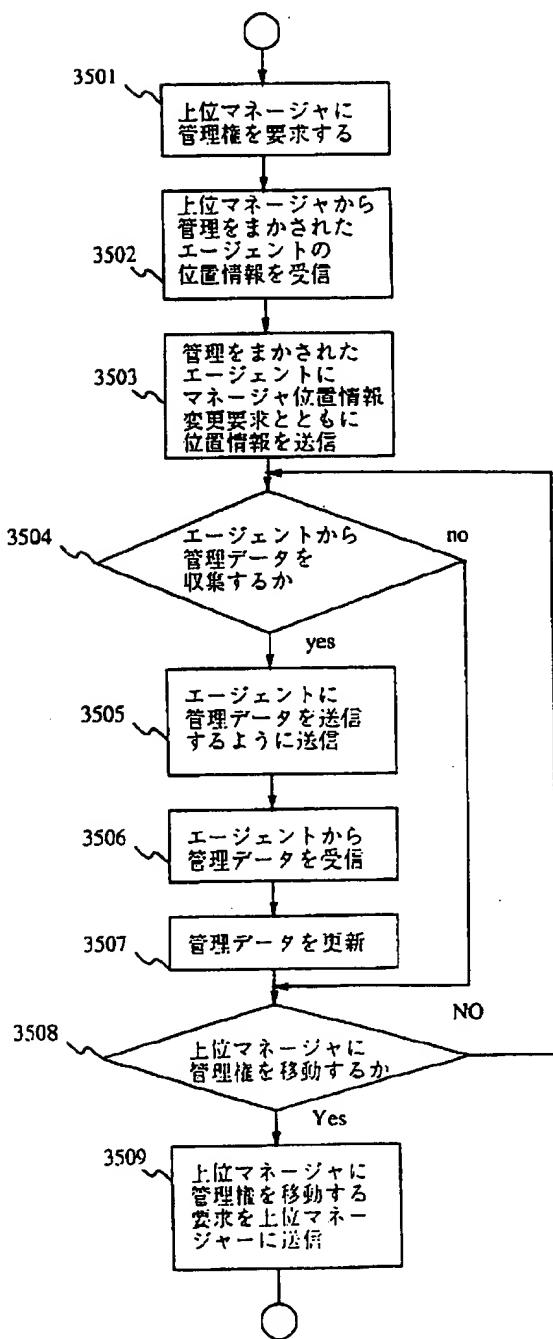
【図7】

マネージャの動作



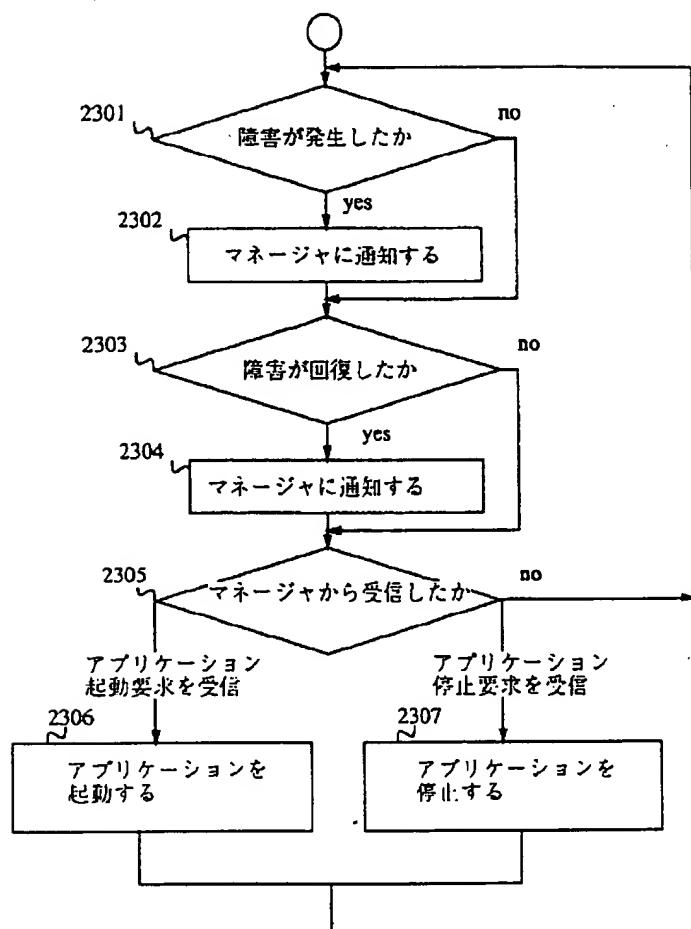
【図14】

下位マネージャの動作

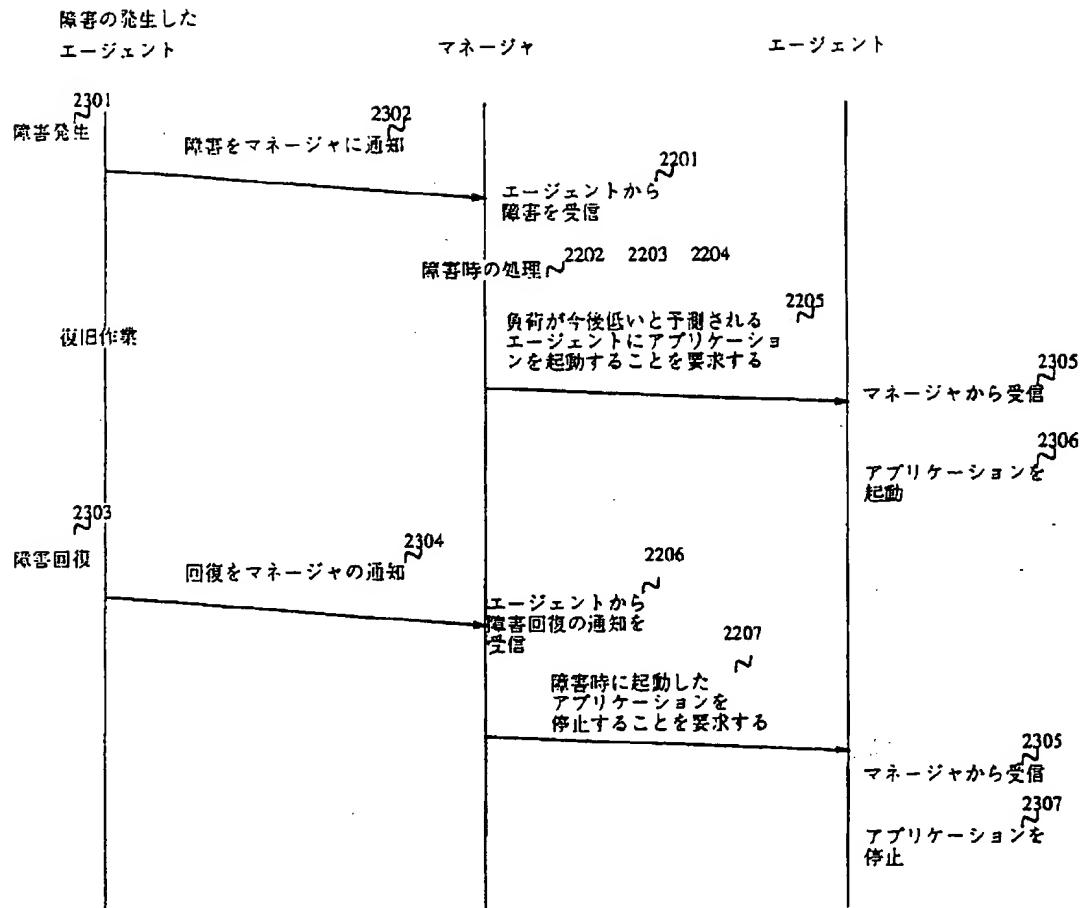


[図8]

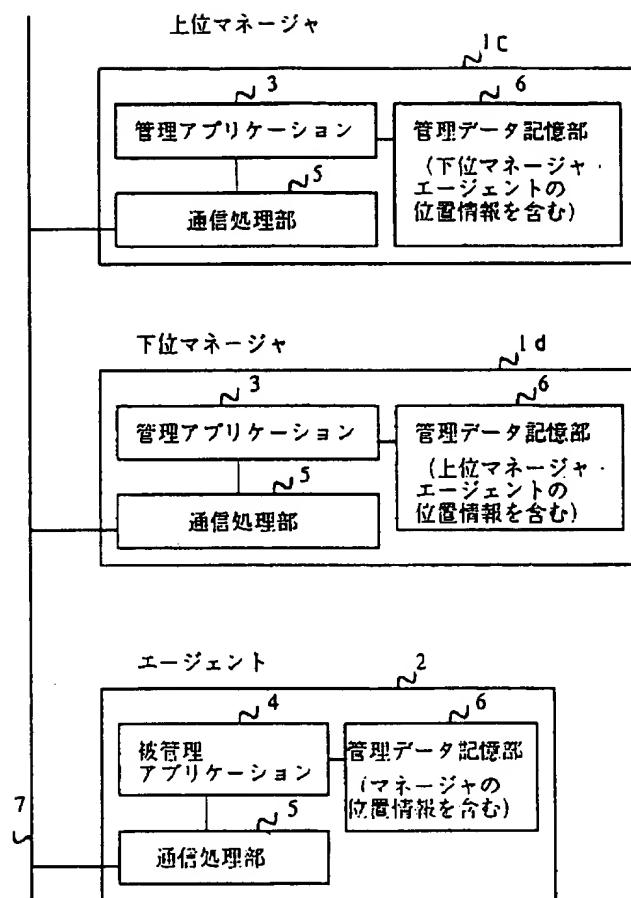
エージェントの動作



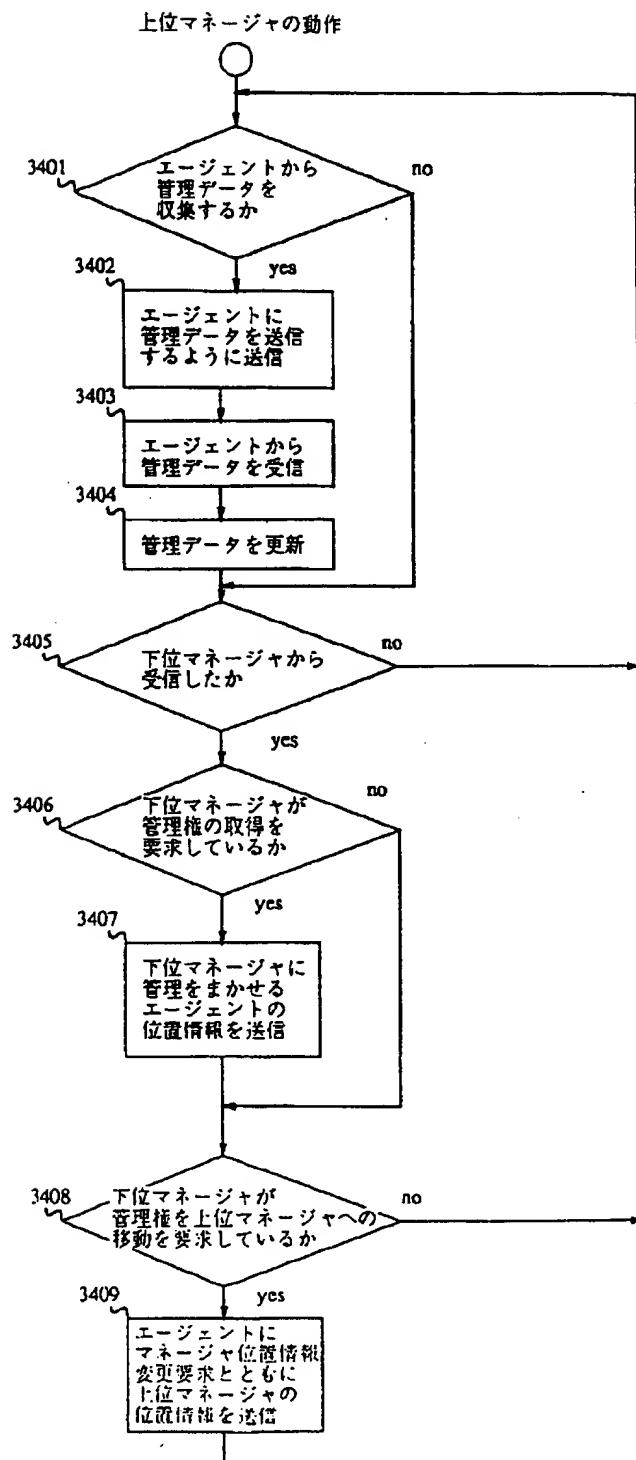
【図11】



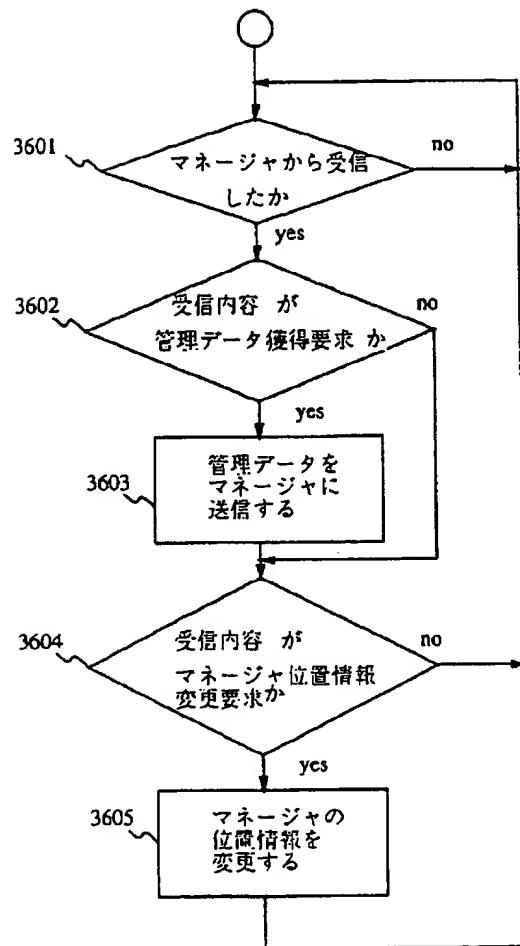
【図12】



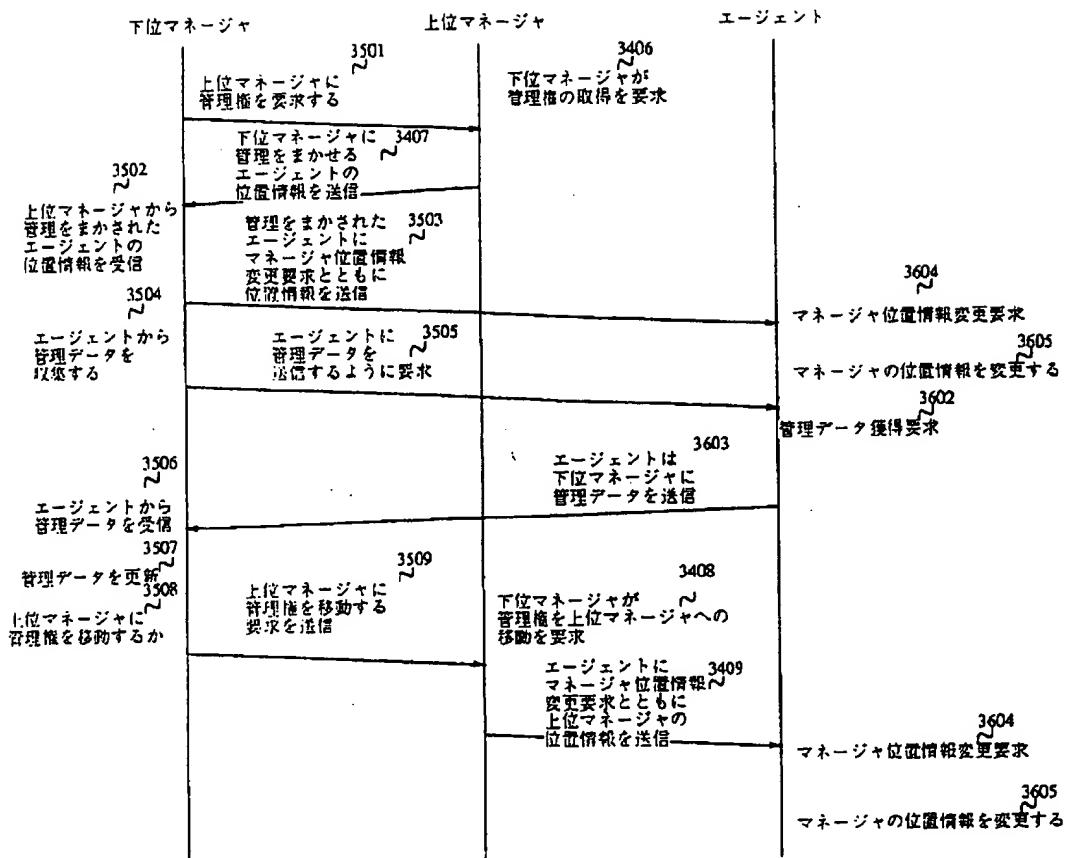
【図13】



【図15】
エージェントの動作

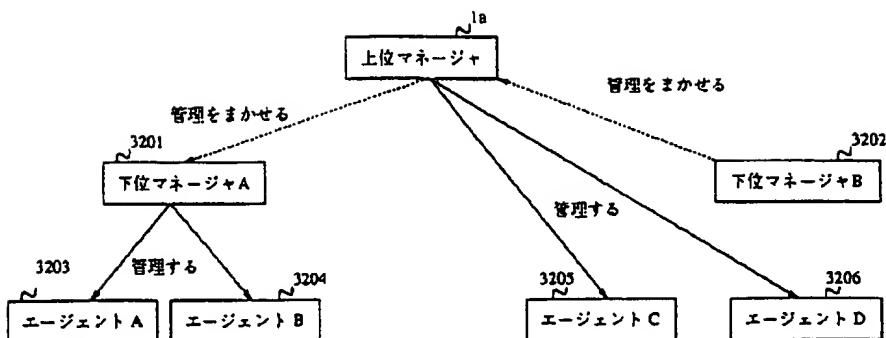


【図16】



【図17】

(a)



(b)

上位マネージャが持つ位置情報

| | マシン名 | 位置情報 (IP アドレス) |
|----------------|----------|----------------|
| 管理を委任した下位マネージャ | 下位マネージャA | 133.141.77.11 |
| 管理している エージェント | エージェントC | 133.141.77.15 |
| | エージェントD | 133.141.77.16 |

下位マネージャBが持つ位置情報

| | マシン名 | 位置情報 (IP アドレス) |
|------------------|------|----------------|
| 管理を委任された 上位マネージャ | なし | なし |
| 管理している エージェント | なし | なし |

エージェントC、Dが持つマネージャの位置情報

| | マシン名 | 位置情報 (IP アドレス) |
|--------------|---------|----------------|
| 管理している マネージャ | 上位マネージャ | 133.141.77.17 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.